

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/DE05/000046

International filing date: 14 January 2005 (14.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: DE  
Number: 10 2004 006 165.3  
Filing date: 07 February 2004 (07.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 16 March 2005 (16.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND****Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 10 2004 006 165.3

**Anmeldetag:** 07. Februar 2004

**Anmelder/Inhaber:** Roger Hartenburg, 68623 Lampertheim/DE

**Bezeichnung:** Wasserdurchlässiger Bodenbelag und Verfahren zur  
Herstellung eines Bodenbelags

**IPC:** E 01 C 7/32

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-  
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 4. März 2005  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag



Schäfer



**Wasserdurchlässiger Bodenbelag und  
Verfahren zur Herstellung eines Bodenbelags**

Die Erfindung betrifft einen Wasserdurchlässiger Bodenbelag zum Aufbringen auf einen Baugrund, wobei der Oberbau des Bodenbelags eine Verbindung aus verdichteten, mineralischen Zuschlagstoffen und organischen Klebstoffen ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung eines Bodenbelags.

Die Befestigung von Flächen durch Bodenbeläge zur Herstellung von Straßen, Plätzen, Gebäudeabdeckungen und anderen begeh- oder befahrbaren Flächen ist eine altbekannte Technik. Geläufig sind Beton-, Asphalt-, Stein- und Holzbeläge. Nachteilig für eine Abführung von Oberflächenwasser ist der geringe oder gar fehlende Wasserdurchlässigkeit, von einer Versiegelung der Oberflächen ist daher häufig die Rede, der man durch meist aufwendige Drainagen zu begegnen versucht.

Eine ökologisch unerwünschte Begleiterscheinung der Oberflächenversiegelung ist die vermehrte Belastung von Flussläufen, die sich bei starken oder andauernden Regengüssen oder durch Schmelzwasser in tosende Sturzbäche verwandeln. Die folgen sind katastrophal: Immer häufiger treten Überschwemmungen auf, kommunale Kläranlagen werden überlastet und fallen aus, Grundwasserpegel sinken.

Weitere Anforderungen werden hinsichtlich bautechnischer Eigenschaften gestellt. Diese betreffen das Verhalten bei Feuchtigkeit, Resistenz gegen Schädlinge, schalltechnische Eigenschaften, Verhalten gegen chemische Einflüsse und gegen

Feuer. Die Dauerhaftigkeit eines Bodens spielt als wichtigste Anforderung eine große Rolle, wobei Eigenschaften wie Druckfestigkeit, Biegezugfestigkeit, Verschleißfestigkeit gegen Schleifen, Rollen, Stoß und Schlag, Festigkeit gegen Einpressen wesentliche bautechnische Parameter darstellen.

5

Für Sonderanwendungen, wie beispielsweise der Reit- und Sportplatzbau haben sich Gitterplatten aus Kunststoff bewährt. Derartige Gitterplatten sind aus der DE 197 20 006 C2 bekannt. Durch eine ausgeklügelte Struktur von Erhebungen und Öffnungen ermöglichen Gitterplatten einerseits eine begeh- oder befahrbare Oberflächenbefestigung und andererseits vermeiden sie durch deren Wasserregulierungsfähigkeit eine Versiegelung.

10

15

20

Die flächig verlegten Gitterplatten werden unmittelbar auf dem Baugrund wie Kies, Gras, Lehm oder Humus verlegt. Es kann jedoch auch auf dem Baugrund eine Sand oder Schotterschicht aufgebracht werden, um dann auf diese Schicht Gitterplatten zu verlegen. Durch die Sand- bzw. Schotterschicht können Bodenunebenheiten ausgeglichen werden. Je nach Nutzung des Sportplatzes erfolgt gegebenenfalls der Auftrag einer Trettschicht in einer Dicke von mehreren Zentimetern. Die Trettschicht, die zusammen mit den Gitterplatten den Oberbau der Sportplatzdecke bildet, besteht bei Reitplätzen in der Regel aus einer Sandschüttung, aus einer mit Zuschlagstoffen versehenen Sandschüttung ( Holz - oder Kunststoffschnipsel ) oder ausschließlich aus Holzschnipsel. Je nach Beanspruchung und Zusammensetzung der Trettschicht weist diese eine Dicke zwischen 8 bis 15 Zentimeter, gemessen von der Oberplatte der Gitterplatten, auf.

25

Nachteilig sind allerdings die vergleichsweise hohen Kosten von Gitterplatten bei Ausbringung auf großen Flächen sowie deren unebene Struktur.

30

Beläge mit einer gleichmäßigen und optisch ansprechenden Oberflächenstruktur sind aus der DE 197 33 588 A1 bekannt. Der wasserdurchlässige Belag wird aus mineralischen Zuschlagstoffen und organischen Klebern hergestellt. Das Gemisch wird im noch nicht ausgehärteten und verformbaren Zustand verbaut. Als Klebstoff kommen meist organische Klebstoffe in Frage, der zusammen mit minerali-

8  
schen Zuschlagstoffen zu einer Charge vermischt und noch vor Aushärtung verarbeitet wird.

5      Nachteilig bei diesen Belägen aus gebundenen, mineralischen Zuschlagstoffen ist die fehlende Anbindung zum Baugrund, die bei Außenböden die mechanische Beanspruchung gerade bei Frost-Tau-Wechsel beeinträchtigt. Hieraus kann eine chemische, physikalische und biologische Baustoffkorrosion, Verwitterung, Zerstörung des darunter liegenden Unterbodens resultieren.

10     Gerade öffentliche Bauträger wünschen sich daher Bodenbeläge die die Flächen nicht versiegeln und es gestatten, kostengünstig große Flächen zu belegen, die problemlos hohe mechanische Belastungen beispielsweise durch Fahrzeuge verkraften.

15     Vor diesem Hintergrund ist es Aufgabe der Erfindung, einen gattungsgemäßen wasserdurchlässigen Bodenbelag anzugeben, der auch bei komplexen Formgebungen gegenüber bekannten Bodenbelägen und Gittersystemen kostengünstig ist. Hinsichtlich der mechanischen Belastbarkeit sollte der Bodenbelag keine Einschränkungen in der Nutzung der belegten Flächen resultieren. Darüber hinaus ist  
20     ein Verfahren zur Herstellung eines Bodenbelages anzugeben, welches eine einfache und kostengünstige Verlegbarkeit gestattet.

25     Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe hinsichtlich des Bodenbelages durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Demnach weist der Bodenbelag einen mehrschichtigen Aufbau mit einem Ober- und Unterbau auf, wobei der Unterbau zumindest eine baugrundseitige Schicht aus Sand und eine oberbauseitige Schicht aus Schotter aufweist. Die durchschnittliche Größe  $k_{\text{Schotter}}$  des Unterkorns im Schotter beträgt 5 mm oder darüber.

30     In der Praxis ist erkannt worden, dass die Dauerhaltbarkeit und Belastbarkeit eines lediglich aus Gittersystemen oder gebundenen, mineralischen Zuschlagstoffen bestehenden Belages beschränkt ist. Durch den erfindungsgemäßen Aufbau des Belages aus Ober- und Unterbau können die positiven Eigenschaften bezüglich der Wasserdurchlässigkeit eines Oberbaus aus gebundenen, mineralischen Zu-

schlagstoffen universell an den Baugrund angepasst werden. Das Schüttgut des Unterbaus ermöglicht eine gleichmäßige Lastverteilung in den darunter liegenden Baugrund, sodass auch punktförmige Drucklasten, die auf den Oberbau einwirken großflächig über die baugrundseitige Sandschicht verteilt in den Baugrund eingeleitet werden und somit die statische und dynamische Druckbelastbarkeit des Oberbaus entscheidend gegenüber bekannten Lösungen verbessert.

Eine weitere Verbesserung bewirkt der Unterbau in seinem wasserdurchlässigen Übergang zum Oberbau hinsichtlich der Wasserregulierungsfähigkeit. Gerade bei kritischem Baugrund mit hohem Lehmanteil vermag der Unterbau die Wasserspeicherfähigkeit des Oberbaus zu ergänzen. So wird das Oberflächenwasser über den Oberbau hindurch vom Unterbau aufgenommen und horizontal verteilt. So können kurzfristig enorme Wassermengen aufgenommen und zwischengespeichert werden, bis der Baugrund oder weitere Drainageeinrichtungen das Wasser abführen. Diese Drainagefähigkeit ist auf den hohen Hohlraumanteil zurückzuführen, so dass ein problemloser Einbau sogar in Wasserschutzgebieten möglich ist. Dieser Hohlraumanteil sowie verschiedene Gesteinsgrößen und Materialsorten führen zu einer hervorragenden Schallabsorption

Versuche haben gezeigt, dass der erfindungsgemäße Bodenbelag hervorragende Wasserschluckwerte vorzuweisen hat. In einer Felduntersuchung wurde in Anlehnung an die DIN 18 035-6, Abschnitt 5.1.6.3 und 5.1.6.2 die Wasserschluckwerte des Bodenbelags ermittelt und mit den Werten eines konventionellen wasserdurchlässigen Sportplatzbau verglichen. Dabei wurden die Anforderungen der DIN 18 035-6 um ein Vielfaches übererfüllt. So erbrachte eine Probe mit einer Schichtdicke  $d_0$  des Oberbaus von 47 mm ein Wasserschluckwert  $k^* = 0,51 \text{ cm/s}$ . Die Anforderung nach DIN 18 035-6, Tabelle 3 beträgt  $> 0,01 \text{ cm/s}$ .

Einen weiteren günstigen Einfluss auf den Wasserschluckwert und Wasserregulierungsfähigkeit des Bodens hat die Korngröße des Schotters im Unterbau. Dieser verspricht bei einer mittleren Korngröße für das Unterkorn von 5 mm oder mehr hervorragende Werte. Bewährte Durchschnittskorngrößen  $k_{\text{Schotter}}$  des Schotters liegen in einem Bereich zwischen 5 bis 16 mm, 16 bis 22 mm oder 16 bis 32 mm. D.h. die Schotterschicht setzt sich aus Schotter mit unterschiedlichen Korngrößen

zusammen, wobei das Korn einer Schotterschicht in einem der genannten Bereiche liegt. Die durchschnittliche Schichtdicke  $d_s$  der verdichteten Schotterschicht beträgt vorzugsweise zwischen 400 und 500 mm.

5 Ebenfalls hat die Korngröße der Zuschlagstoffe einen wesentlichen Einfluss auf die Versickerungsleistung des Bodenbelages. Besonders bevorzugt sind Zuschlagstoffe, deren Durchschnittsgröße des Korns zwischen 1 und 7 mm liegt. Wie zuvor erwähnt hat der erfindungsgemäße Schichtaufbau des Bodenbelages einen günstigen Einfluss auf die mechanischen Festigkeitswerte, so dass für die Durchschnittsgröße des Korns sogar Werte von über 5 mm möglich sind ohne dass eine  
10 wesentlich erhöhte Bruchgefahr eintritt. Mit diesem Korndurchmesser kann die Versickerungsleistung weiter erhöht werden. Darüber hinaus bleibt bei diesen Werten der Abfall der Versickerungsleistung durch Eintrag von mineralischen und organischen Feinanteilen mit der Zeit gering.

15 Die offenporige Struktur des Oberbaus führt zu hohen Reibkoeffizienten auf der Oberfläche, sodass der Bodenbelag als rutschfeste Decke für Fahrbahnen, Gehwege, Treppen und Präsentationsräume geeignet ist und damit die Unfallgefahr vermindert.

20 Günstige Schichtdicken für den Oberbau hinsichtlich Druckbelastbarkeit und guter Wasserdurchlässigkeit liegen zwischen 30 und 60 mm. Natürlich sind geringere Werte ebenfalls möglich, wobei dann Abstriche hinsichtlich der Druckbelastbarkeit gemacht werden müssen. Größere Schichtdicken für den Oberbau bringt für die  
25 Druckbelastbarkeit nur geringfügige Verbesserungen und erhöht die Kosten für einen Bodenbelag. Damit liegt das Optimum für die meisten Anwendungsfälle im oben genannten Bereich.

Generell wird die Korngrößenverteilung nach DIN 66145 definiert. Der Parameter  
30  $n$  beträgt mindestens 9 und wird unter Vernachlässigung von je 1% Überkorn und Unterkorn ermittelt.

Beim Klebstoff handelt es sich vorzugsweise um einen Zweikomponenten-Polyurethan-Klebstoff. Ebenso verwendbar ist ein Zweikomponenten-Epoxydharz-

oder ein Einkomponenten-Polyurethan-Klebstoff. Zweikomponenten-Epoxydharz-Klebstoffe werden beispielsweise von der Fa. Koch Marmorit unter der Markenbezeichnung Kryorit angeboten.

- 5 Ein wesentlicher Vorteil bei der Verwendung von Zweikomponenten-Epoxydharz-Klebstoff wird in seiner Umweltverträglichkeit gesehen. Der erfindungsgemäße Bodenbelag hat beispielsweise keinerlei toxische Wirkung auf Schimmelpilze und gilt als microbiell schwer abbaubar. Trotzdem können aus dem Bodenbelag eluierbare Substanzen gut abgebaut werden, wie Materialversuche gezeigt haben.
- 10 Wie Waschversuche beweisen gibt es keine chemische Wechselwirkung zwischen Oberflächenwasser und dem Belagmaterialien, so dass Oberflächenwasser, welches durch den Belag sickert, unbehandelt in die Kanalisation eingeleitet werden kann bzw. unbedenklich in das Grundwasser abfließen kann. Schließlich kann der erfindungsgemäße Bodenbelag nach seiner Nutzungsphase in einer Erd- oder
- 15 Schotterwaschanlage ohne negative Umweltauswirkungen entsorgt werden. Alternativ ist nach einer Zerkleinerung auch eine Wiederverwendung als Granulat möglich.

- Bei der Verarbeitung des Klebstoffes werden zwei Verfahren unterschieden. Sol-
- 20 len die als Splitt oder Sand vorliegenden Bestandteile des Ober- bzw. Unterbaus stabilisiert werden, so werden diese vorteilhaft vor Ort mit dem zuvor homogenisiertem Bindemittel vermischt und ausgebracht. Bei der Stabilisierung von Schotter oder anderem gröberen Granulat werden Epoxydharz bzw. Polyurethan und Härter ebenfalls vor Ort gemischt und in flüssiger Form auf die Schotteroberfläche
- 25 aufgesprüht. Das Bindemittel fließt in die Tiefe und verklebt dabei die einzelnen Schotterkörner bzw. das Granulat untereinander.

- Die genannten Klebstoffe ermöglichen durch die hohe Klebekraft Verbindungen jeglicher Schüttgüter durch sehr gute Haftung im adhäsiven und kapillaren Wirk-
- 30 kungsbereich. Dies trägt zusätzlich zur genannten statischen und dynamischen Druckbelastbarkeit des Bodenbelags bei. Besonders effektiv für eine hohe Belastbarkeit ist ein Verkleben angrenzender Schichten des Ober- und Unterbaus sodass der Bodenbelag auch von Fahrzeugen befahren werden kann.



Sehr häufig wird für eine optisch ansprechende Gestaltung von Plätzen eine Einfärbung der Böden gewünscht. Durch die Verwendung von coloriertem Quarzsand oder Natursteinen als Zuschlagstoff kann unter über 200 Farbvariationen gewählt werden, so dass der farblichen Gestaltung eines Bodenbelages praktisch keine Grenzen gesetzt sind. Gerade Architekten wissen diese farblichen Effekte wirkungsvoll einzusetzen.

Neben den für die Eignung als Fahrbahnbelag wichtigen statischen und dynamischen Festigkeitswerten absorbiert der erfindungsgemäße Bodenbelag durch den hohen Hohlraumanteil auch deutlich besser den Schall von Fahrzeugen als beispielsweise Asphalt. Besonders günstige Werte ergeben sich bei einem Hohlraumanteil von mindestens 45 % im Oberbau.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung bezüglich des Bodenbelages ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 11 bis 14.

Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe hinsichtlich des Verfahrens zur Herstellung des Bodenbelages durch die Merkmale des Patentanspruchs 15 gelöst. Demnach erfolgt die Herstellung nach den folgenden Verfahrensschritten:

- Aufbringen eines noch verformbaren Gemisches aus Klebstoff und Sand auf den Baugrund,
- Verdichten des Klebstoff-Sand-Gemisches,
- Aufbringen eines noch verformbaren Gemisches aus Klebstoff und Schotter auf die Sandschicht,
- Aufbringen der Oberschicht aus einem noch verformbaren Gemisch aus Zuschlagstoffen und Klebstoff auf die zuletzt aufgebrachte Schicht,
- Verdichten des noch verformbaren Gemisches und
- Aushärten.

Eine intensive Verlebung der Schichten miteinander ergibt sich, wenn unmittelbar nach dem Verdichten der ersten Schicht die nächstfolgende Schicht aufgetragen

wird, bevor die darunter liegende Schicht aushärtet. Dies erfordert ein zügiges Auftragen und Verdichten Schicht für Schicht.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung bezüglich des Bodenbelages ergeben sich aus den Merkmalen der Ansprüche 16 bis 20.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung erläutert. Es zeigt:

- 10 Fig. 1 einen schematischen Querschnitt durch einen auf einen Baugrund aufgetragenen Bodenbelag mit zweischichtigem Unterbau und
- Fig. 2 einen schematischen Querschnitt durch einen auf einen Baugrund aufgetragenen Bodenbelag mit dreischichtigem Unterbau.

15 Fig. 1 zeigt anschaulich in einem Querschnitt den erfindungsgemäßen mehrschichtigen Aufbau des Bodenbelags 1. Dieser weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel drei Schichten auf, deren unterste Lage, der Unterbau 2 auf einen Baugrund 3 aufgebracht wird. Bevor der Unterbau 2 aufgebracht werden kann, ist der Baugrund 3 zunächst vorzubereiten. Dieser wird bis auf eine frostsichere Tiefe

20 von 40 bis 60 cm ausgehoben. Diese Aushubtiefe empfiehlt sich, damit die Verbindung zwischen Unterbau 2 und Baugrund 3 von den erosiven Wirkungen des Frost-Tau-Wechsels verschont bleibt.

Der Unterbau 2 selbst setzt sich aus einer baugrundseitigen Lage aus Sand, der so genannten Sandschicht 4 und der darauf liegenden Schotterschicht 5 zusammen. Hierzu wird zunächst eine Charge aus Klebstoff und Sand angesetzt, die miteinander vermischt werden. Beim Klebstoff handelt es sich um einen Zweikomponenten-Polyurethan-Klebstoff. Ebenso verwendbar ist ein Zweikomponenten-Epoxydharz- oder ein Einkomponenten-Polyurethan-Klebstoff. Nach dem Ansetzen der Charge ist das Gemisch dann zügig zu verarbeiten, solange es noch verformbar und nicht ausgehärtet ist. Dies geschieht durch ein möglichst gleichmäßiges, ebenes Auftragen der Sandschicht 4 auf den Baugrund 3. Die Schichtdicke

30  $d_{\text{Sand}}$  der verdichteten Sandschicht 4 beträgt mindestens 20 mm.

Nach dem Verdichten und dem bereits einsetzenden Aushärten der Sandschicht 4 wird die Schotterschicht 5 aufgebracht. Die Durchschnittskorngröße  $k_{\text{Schotter}}$  des Schotters liegt bei der vorliegenden Ausführungsform in einem Bereich zwischen 5 bis 16 mm, wobei die durchschnittliche Größe des Unterkorns 5 mm beträgt. Mit diesem engen Korngrößenbereich erhält man gleichmäßige Eigenschaften. Auch hier wird der Schotter mit Klebstoff vermengt, um das Gemisch dann möglichst gleichmäßig auf die Sandschicht 4 aufzutragen. Danach wird die Schotterschicht 5 mit einem mechanischen Rüttler verdichtet. Die Schotterschicht 5 hat dann eine durchschnittliche Schichtdicke  $d_s$  von etwa 500 mm.

Abschließend folgt der Aufbau des im Fertigzustand sichtbaren, offenporigen Oberbaus 6. Zunächst wird die den Oberbau 6 tragende Schotterschicht 5 mit Klebstoff in einer Menge von  $150\text{g/cm}^2$  eingesprüht, um eine festere Verbindung zwischen Ober- und Unterbau 6 bzw. 2 zu erzielen. Die Eindringtiefe des Klebstoffs beträgt etwa 150 mm. Noch bevor der Klebstoff aushärtet wird eine Schicht aus mineralischen Zuschlagstoffen aufgebracht.

Auch hier handelt es sich um ein mit Klebstoff vermischtes Gemenge von mineralischen Zuschlagstoffen, welches im noch verformbaren Zustand aufgetragen wird. Als Zuschlagstoffen kommen eine Auswahl aus Quarzit, Granit, Basalt und Quarz in Frage, bei dem beschriebenen Ausführungsbeispiel kommt eingefärbter Granit zur Anwendung. Die Durchschnittsgröße des Granitkorns liegt im Bereich zwischen 2 und 5 mm. Die Korngrößenverteilung definiert sich nach DIN 66145, bei einem Parameter von mindestens 9 und unter Vernachlässigung von je 1% Über- und Unterkorn.

Nach dem Auftragen des Gemenges wird dieses mit einer Walze verdichtet und mit einem Flügelglätter geglättet. Die Verdichtung erfolgt vorzugsweise mit einem Anpressdruck von 10 bis  $50\text{ N/cm}^2$ . Der Oberbau weist nach der Verdichtung eine Schichtdicke  $d_o$  von 50 mm auf. Nach der Verdichtung erfolgt das Aushärten des Oberbaus. Danach ist der Bodenbelag belastbar.

Grundsätzlich ist es vor dem Auftragen einer Schicht auf eine darunter liegende Schicht nicht erforderlich, dass die untenliegende Schicht aushärtet. Vielmehr führt

das Auftragen auf eine noch nicht ausgehärtete Schicht zu einer besseren Verbindung der Schichten untereinander.

- In der Fig. 2 ist eine alternative Ausführungsform des erfindungsgemäßen
- 5 Bodenbelags 1 gezeigt, der durch eine zusätzliche Sandschicht 4' belastbarer ist. Die zusätzliche Sandschicht 4' ist auf der Schotterschicht 5 aufgebracht und ebenfalls wie die baugrundseitige Sandschicht 4 mit Klebstoff stabilisiert. Zur
- besseren Haftung wird die Schotterschicht 5 vor dem Auftragen der Sandschicht 4' mit Klebstoff eingesprüht. Nach dem Verdichten erfolgt der Aufbau des Oberbaus
- 10 6 wie er für die Ausführungsform nach der Fig. 1 beschrieben ist.

## Bezugszeichenliste

5		
	1	Bodenbelag
	2	Unterbau
	3	Baugrund
	4, 4'	Sandschicht
10	5	Schotterschicht
	6	Oberbau

5

**Patentansprüche**

10

15

20

25

30

1. Wasserdurchlässiger Bodenbelag (1) zum Aufbringen auf einen Baugrund, wobei der Oberbau (6) des Bodenbelags (1) eine Verbindung aus verdichteten, mineralischen Zuschlagstoffen und organischen Klebstoffen ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Bodenbelag (1) einen mehrschichtigen Aufbau mit einem Ober- und Unterbau (6 bzw. 2) aufweist, wobei der Unterbau (2) zumindest eine baugrundseitige Schicht aus Sand (4) und eine oberbauseitige Schicht aus Schotter (5) aufweist, dessen durchschnittliche Größe  $k_{\text{Schotter}}$  des Unterkorns  $\geq 5$  mm beträgt.
2. Bodenbelag nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Schichten des Ober- und/oder des Unterbaus (6 bzw. 2) durch Kleben miteinander verbunden sind.
3. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Körnung der Zuschlagstoffe  $k_z$  1 bis 7 mm beträgt.
4. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die durchschnittliche Schichtdicke  $d_o$  des Oberbaus (6) 30 bis 60 mm beträgt.
5. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraumanteil des Oberbaus (6) bis zu 45% beträgt.
6. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mineralischen Zuschlagstoffe eine Auswahl aus Quarzit, Granit, Basalt und Quarz umfassen.

7. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mineralischen Zuschlagstoffe eine enge Korngrößenverteilung aufweisen, wobei die Durchschnittsgröße  $d_K$  des Kornes in einem Bereich zwischen 1 bis 3 mm, 2 bis 3 mm, 2 bis 4 mm, 2 bis 5 mm oder 3 bis 7 mm beträgt.
8. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mineralischen Zuschlagstoffe eine Mischung aus rundem Korn und zumindest einem Anteil von 20% kantigem Korn aufweist.
9. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Klebstoff ein Zweikomponenten-Epoxidharz- oder ein Einkomponenten-Polyurethan- oder ein Zweikomponenten-Polyurethan-Klebstoff ist.
10. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Anteil der Zuschlagstoffe des Oberbaus (6) coloriert sind und der Anteil vorzugsweise aus Quarzsand besteht.
11. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die durchschnittliche Schichtdicke  $d_{\text{Sand}}$  der verdichteten Sandschicht (4) mindestens 20mm beträgt.
12. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht aus Schotter (5) ein Unterkorn aufweist, dessen durchschnittliche Größe  $k_{\text{USchotter}} \geq 5 \text{ mm}$  beträgt.
13. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchschnittskorngröße  $k_{\text{Schotter}}$  des Schotters (5) in einem Bereich zwischen 5 bis 16 mm, 16 bis 22 mm oder 16 bis 32 mm liegt.
14. Bodenbelag nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die durchschnittliche Schichtdicke  $d_S$  der Schotterschicht (5) 400 bis 500 mm beträgt.

15. Verfahren zur Herstellung eines Bodenbelags nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die folgenden Verfahrensschritte:

- Aufbringen eines noch verformbaren Gemisches aus Klebstoff und Sand auf den Baugrund (3),
- Verdichten des Klebstoff-Sand-Gemisches,
- Aufbringen eines noch verformbaren Gemisches aus Klebstoff und Schotter (5) auf die Sandschicht (4),
- Aufbringen der Oberschicht aus einem noch verformbaren Gemisches aus Zuschlagstoffen und Klebstoff auf die zuletzt aufgebraute Schicht,
- Verdichten des noch verformbaren Gemisches und
- Aushärten der Schichten.

16. Verfahren nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Oberbau (6) auf den Unterbau (2) noch vor dem vollständigen Aushärten der oberbauseitigen Schicht des Unterbaus (2) aufgebracht wird.

17. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, dass nach dem Aufbringen der Schotterschicht (5) eine Sandschicht (4) aufgebracht wird.

18. Verfahren einem der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufbringen der Schotterschicht (5) auf die Sandschicht (4), auf die Sandschicht eine Schicht (4) aus Klebstoff z.B. durch Sprühen aufgebracht wird.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 15 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass vor dem Aufbringen des Oberbaus (6) auf die Schotterschicht (5), auf die Schotterschicht (5) eine Schicht aus Klebstoff z.B. durch Sprühen aufgebracht wird.

20. Verfahren nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Eindringtiefe  $t$  der Schicht aus Klebstoff mindestens 150 mm beträgt.



5

**Zusammenfassung**

10

15

Es wird ein wasserdurchlässiger Bodenbelag 1 zum Aufbringen auf einen Baugrund angegeben. Der Oberbau 6 des Bodenbelags 1 umfasst eine Verbindung aus verdichteten, mineralischen Zuschlagstoffen und organischen Klebstoffen. Der Bodenbelag 1 weist einen mehrschichtigen Aufbau mit einem Ober- und Unterbau 6 bzw. 2 auf, wobei der Unterbau 2 zumindest eine baugrundseitige Schicht aus Sand 4 und eine oberbauseitige Schicht aus Schotter 5 aufweist, dessen durchschnittliche Größe  $k_{\text{Schotter}}$  des Unterkorns  $\geq 5$  mm beträgt. Des weiteren wird ein Verfahren zur Herstellung des Bodenbelags angegeben.

Fig. 1

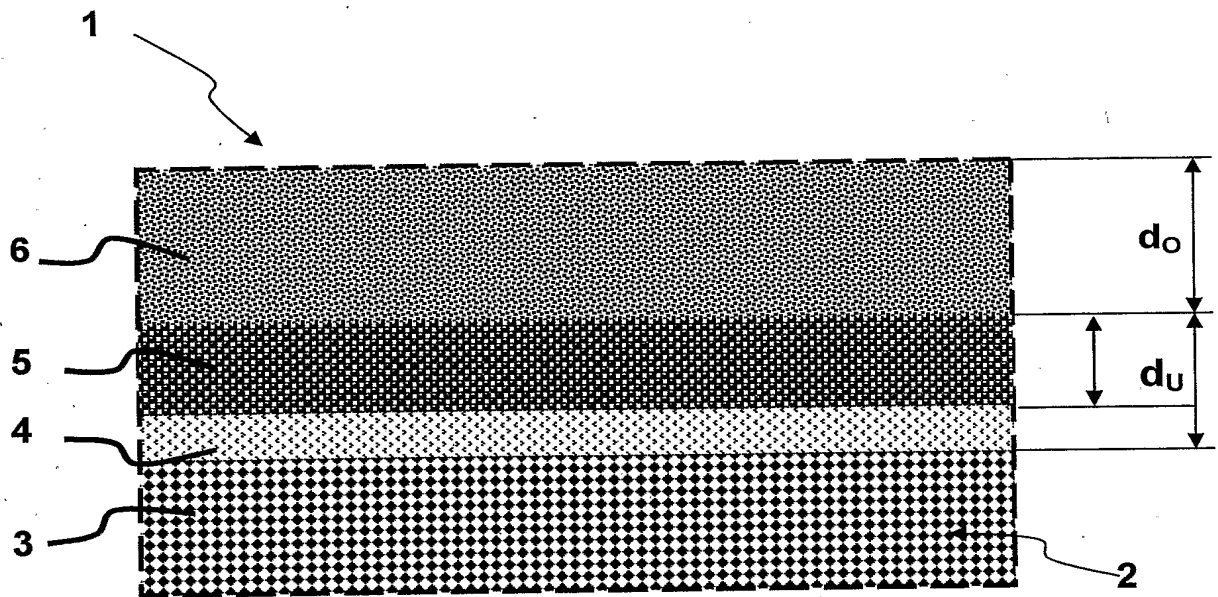


Fig. 1

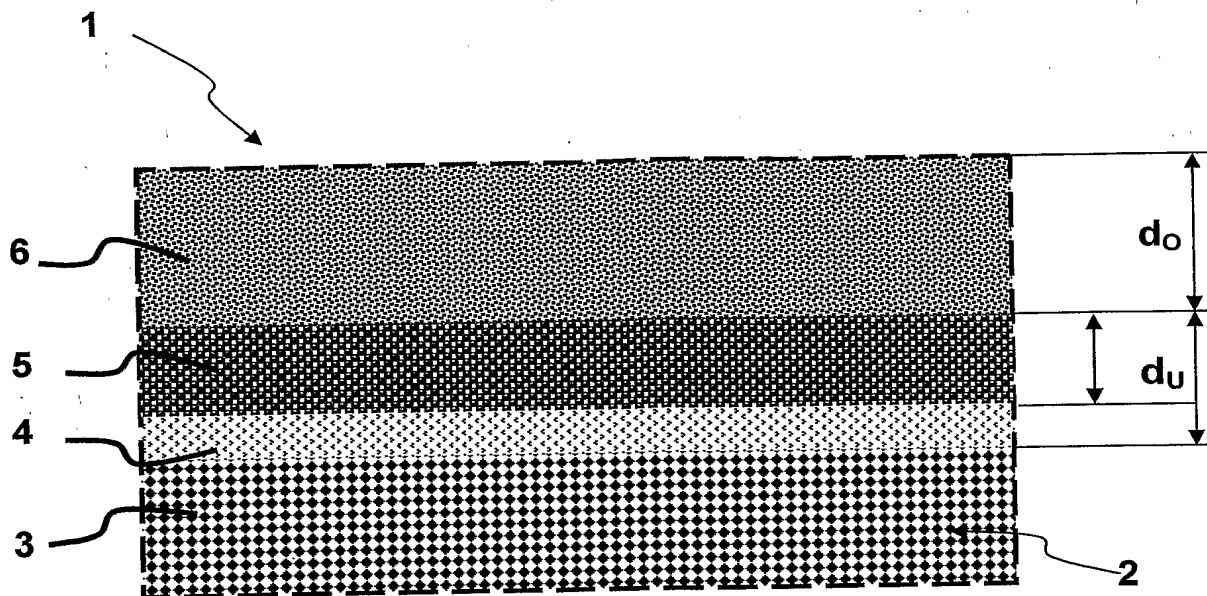


Fig. 1

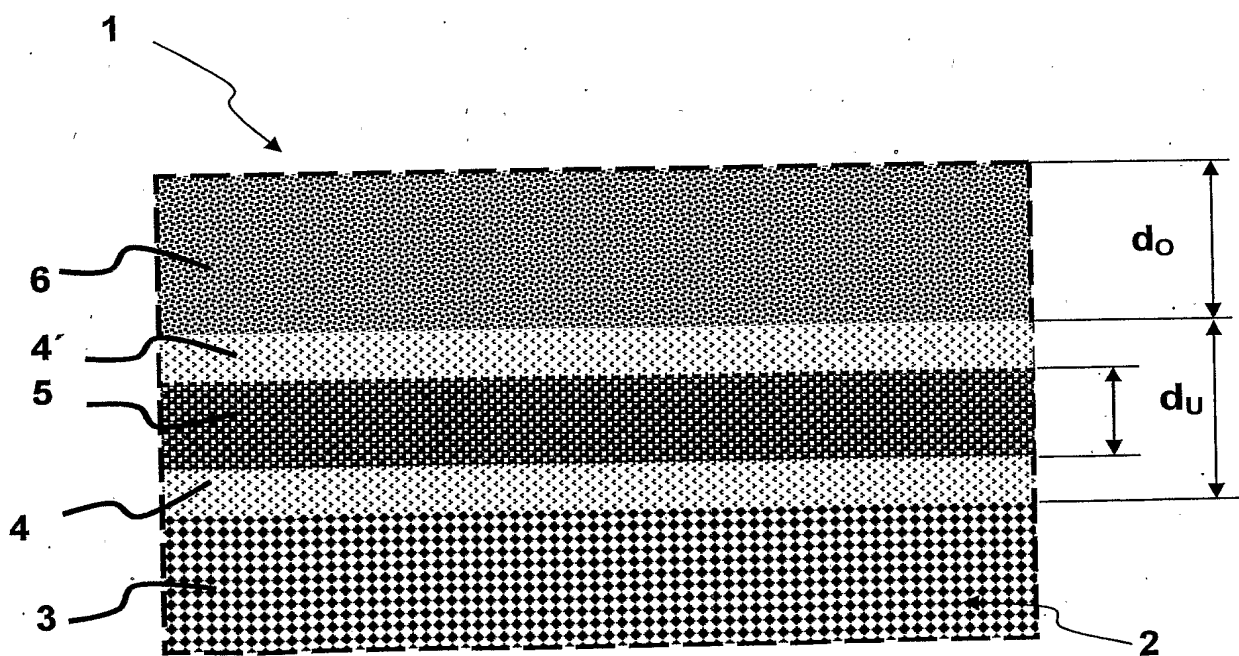


Fig. 2